

(19) 日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11) 特許出願公開番号

特開平10-108012

(43) 公開日 平成10年(1998) 4月24日

(51) Int.Cl.⁸

識別記号

F I

H 0 4 N 1/40

H 0 4 N 1/40

F

G 0 6 T 7/00

G 0 6 F 15/70

3 3 0 L

審査請求 未請求 請求項の数 7 O L (全 7 頁)

(21) 出願番号

特願平8-261918

(22) 出願日

平成8年(1996)10月2日

(71) 出願人 000006747

株式会社リコー

東京都大田区中馬込1丁目3番6号

(72) 発明者 高橋 禎郎

東京都大田区中馬込1丁目3番6号 株式
会社リコー内

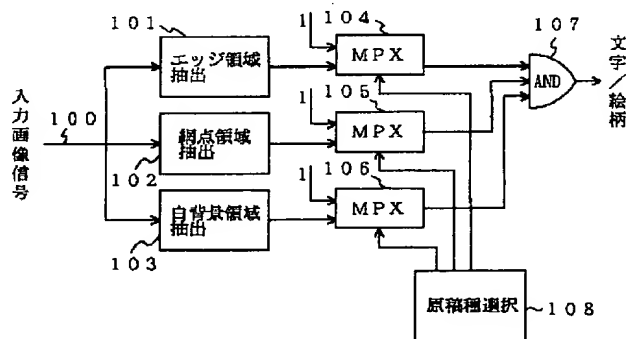
(74) 代理人 弁理士 鈴木 誠 (外1名)

(54) 【発明の名称】 像域分離装置

(57) 【要約】

【課題】 擬似中間調処理原稿、複写原稿を含む多種類の原稿に対し文字領域／絵柄領域の高精度な分離が可能な像域分離装置を提供する。

【解決手段】 原稿の種類に応じて、エッジ領域抽出部101、網点領域抽出部102、白背景領域抽出部103のうち少なくとも2つのものの出力がマルチプレクサ104～106により選択されて論理積部107に入力され、文字領域／絵柄領域の分離判定がなされる。擬似中間調処理された原稿の場合は、全ての領域検出部101、102、103の出力が選択されて論理積がとられ、エッジ領域かつ非網点領域かつ白背景領域の領域が文字領域とされ、それ以外の領域は絵柄領域とされる。



【特許請求の範囲】

【請求項1】 原稿の画像信号より少なくとも3種類の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、該特徴量抽出手段により抽出された少なくとも3種類の特徴量の中から、該原稿の種類に応じて少なくとも2種類の特徴量を選択する特徴量選択手段と、該特徴量選択手段により選択された特徴量を利用して該原稿の画像上の文字領域と絵柄領域の分離判定を行う手段とを具備する像域分離装置。

【請求項2】 請求項1記載の像域分離装置において、特徴量抽出手段は少なくともエッジ領域を抽出する手段、網点領域を抽出する手段及び白背景領域を抽出する手段を含むことを特徴とする像域分離装置。

【請求項3】 請求項2記載の像域分離装置において、原稿の種類が網点領域を含む原稿の場合に、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果及び網点領域抽出手段の抽出結果が選択されることを特徴とする像域分離装置。

【請求項4】 請求項2記載の像域分離装置において、原稿の種類が擬似中間調処理された領域を含む原稿の場合に、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果、網点領域抽出手段の抽出結果及び白背景領域抽出手段の抽出結果が選択されることを特徴とする像域分離装置。

【請求項5】 請求項2記載の像域分離装置において、原稿の種類が印画紙又はベタ領域を含む原稿の場合に、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果及び白背景領域抽出手段の抽出結果が選択されることを特徴とする像域分離装置。

【請求項6】 請求項2記載の像域分離装置において、原稿の種類が複写原稿の場合に、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果及び白背景領域抽出手段の抽出結果が選択されることを特徴とする像域分離装置。

【請求項7】 原稿の画像信号よりエッジ領域、網点領域及び白背景領域をそれぞれ抽出する手段と、該手段により抽出されたエッジ領域、白背景領域、及び網点領域を除く領域が全て重なった領域を文字領域と判定し、それ以外の領域を絵柄領域と判定する手段とを具備する像域分離装置。

【発明の詳細な説明】

【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は、画像処理の分野に係り、特に、スキャナ等で読み取られた画像中の文字領域と絵柄領域の分離技術に関する。

【0002】

【従来の技術】 例えばデジタル複写機において、文字と絵柄が混在した原稿の画像を読み取って再生する場合、高画質の再生画像を得るためには、絵柄領域に対しては高階調な処理を施し、文字領域に対しては解像度を重視した処理を施すことが望ましい。このような処理を

実現するには、原稿画像中の文字領域と絵柄領域とを高精度に分離する必要がある。

【0003】 このような像域分離に関しては、特許第2507948号（特開平2-193272号）のように、背景領域とエッジ領域を文字領域とし、それ以外の領域を中間調領域候補とすることにより、2値領域と中間調領域との識別の確実化を図る方式がある。しかし、この方式は網点のハイライト部分において文字領域と誤判定しやすいという問題があった。別の従来技術として、網点領域判定とエッジ領域判定を利用して文字領域と絵柄領域を分離する特開平3-153167号の方式がある。この方式によれば、網点のハイライト領域における領域判定の精度が向上する。

【0004】 さて従来技術では、特開平3-153167号公報に述べられているように、原稿の種類を文字／写真／網点に限定していた。ところが、ここ数年来の低価格カラープリンタの普及により、低線数のディザ、誤差拡散等の2値擬似中間調処理されたカラー原稿をコピーする機会が増えてきた。また、カラー複写機で再生した複写原稿を、再びカラー複写機で再生するといったジェネレーションコピーの機会も増えてきた。このように取り扱う原稿の種類が増えてくると、従来技術のように、限られた2つの特徴量を組み合わせる像域分離方式では、文字領域／絵柄領域の分離における誤判定が増大し、高画質な再生画像を得られなくなってきた。

【0005】

【発明が解決しようとする課題】 よって、本発明の目的は、誤差拡散原稿、ディザ原稿、複写原稿といった最近複写する機会が増えた原稿も含め多様な原稿に対し、文字領域／絵柄領域の高精度な分離が可能な像域分離装置を提供することにある。本発明のもう一つの目的は、扱う原稿の種類に応じて文字領域／絵柄領域の分離判定方法を最適化できる像域分離装置を提供することにある。本発明の目的は、擬似中間調処理された原稿の文字領域／絵柄領域を高精度に分離する像域分離装置を提供することにある。

【0006】

【課題を解決するための手段】 本発明による像域分離装置は、原稿の画像信号より少なくとも3種類の特徴量を抽出する特徴量抽出手段と、この特徴量抽出手段により抽出された少なくとも3種類の特徴量の中から、原稿の種類に応じて少なくとも2種類の特徴量を選択する特徴量選択手段と、この特徴量選択手段により選択された特徴量を利用して該原稿の画像上の文字領域と絵柄領域の分離判定を行う手段とを具備する。特徴量抽出手段は少なくとも、エッジ領域を抽出する手段、網点領域を抽出する手段及び白背景領域を抽出する手段を含む（請求項2）。原稿種類に応じた特徴量選択に関しては、原稿の種類が網点領域を含む原稿の場合には、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果及び網点領域抽出

手段の抽出結果が選択される(請求項3)。原稿の種類が擬似中間調処理された領域を含む原稿の場合には、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果、網点領域抽出手段の抽出結果及び白背景領域抽出手段の抽出結果が選択される(請求項4)。原稿の種類が印画紙又はベタ領域を含む原稿の場合には、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果及び白背景領域抽出手段の抽出結果が選択される(請求項5)。原稿の種類が複写原稿の場合には、特徴量選択手段によりエッジ領域抽出手段の抽出結果及び白背景領域抽出手段の抽出結果が選択される(請求項6)。

【0007】また、本発明によれば、擬似中間調処理された原稿の像域分離に好適な像域分離装置が提供され、同装置は、原稿の画像信号よりエッジ領域、網点領域及び白背景領域をそれぞれ抽出する手段と、該手段により抽出されたエッジ領域、白背景領域、及び網点領域を除く領域が全て重なった領域を文字領域と判定し、それ以外の領域を絵柄領域と判定する手段とを具備する(請求項7)。

【0008】

【発明の実施の形態】図1は本発明の一実施例を示すブロック図である。図1において、図示しないスキャナ等の画像入力装置を用いて原稿を読み取って量子化した画像信号100が、エッジ領域抽出部101、網点領域抽出部102及び白背景領域抽出部103に入力される。エッジ領域抽出部101は、文字領域のエッジ部分に現れる特徴量の抽出、もしくは、そのような特徴量による領域判定を行う部分である。網点領域抽出部102は、網点領域に現れる特徴量の抽出、もしくは、そのような特徴量による領域判定を行う部分である。白背景領域抽出部103は、白背景領域に現れる特徴量の抽出、もしくは、そのような特徴量による領域判定を行う部分である。

【0009】各領域抽出部101、102、103の出力は、それぞれに対応した2入力1出力マルチプレクサ(MPX)104、105、106の一方の入力に与えられる。各マルチプレクサ104、105、106の他方の入力には常に"1"が与えられる。各マルチプレクサ104、105、106には、入力選択信号として、処理すべき原稿の種類に応じた信号が原稿種選択部108より与えられる。この原稿種選択部108とマルチプレクサ104、105、106により、文字/絵柄領域判定のために利用する特徴量を、原稿の種類に応じて選択する特徴量選択手段が構成される。原稿種選択部108は、例えば、図示しない操作部により手動で指定された原稿種類に応じた信号を与えるものであり、あるいは、原稿のプレスキャンによって自動的に原稿種類を認識し、その認識結果に応じた信号を与えるものである。マルチプレクサ104、105、106の出力は論理積部107に入力される。この論理積部107の出力は、

最終的な文字/絵柄領域分離判定結果を表すもので、文字領域の画素に対しては"1"となり、絵柄領域の画素に対しては"0"となる。

【0010】エッジ領域抽出部101及び網点領域抽出部102における領域判定手法としては、例えば「大内、今尾、山田、"文字/絵柄(網点、写真)混在画像の像域分離方式"、電子情報通信学会論文誌 Vol. J75_D_2, No.1, 1992_01」に述べられている方法を用いることができる。

10 【0011】文字領域は、高レベル濃度の画素と低レベル濃度の画素(以下、黒画素、白画素と呼ぶ)が多く、かつ、エッジ部分では、これらの黒画素及び白画素が連続している。エッジ領域抽出部101は、このような黒画素及び白画素それぞれの連続性に基づいて文字エッジを検出する。文字領域抽出部101の具体例を図2に示し説明する。

20 【0012】図2において、3値化処理部201は、2種の閾値TH1、TH2を用い入力画像信号100に対する3値化(白画素<TH1、TH1≤中間調画素<TH2、TH2≤黒画素)を行う。閾値TH1、TH2は、例えば、入力画像信号が0から255までの256階調(0=白)で表される場合にTH1=20、TH2=80に選ぶことができる。

30 【0013】3値化後の画像信号に対し、黒画素連続性検出部202は黒画素が連続する箇所を、白画素連続性検出部203は白画素が連続する箇所を、それぞれパターンマッチングにより検出する。このパターンマッチングには、本実施例では、図3に示す3×3画素のパターンが用いられる。黒画素連続性検出部202は図3の上段に示したいずれかのパターンにマッチングした画素(この例では3×3画素の中央画素)を黒連続画素とし、同様に、白画素連続性検出部203は図3の下段に示したいずれかのパターンにマッチングした画素(3×3画素の中央画素)を白連続画素とする。

40 【0014】近傍検出部204では、黒画素連続性検出部202及び白画素連続性検出部203の検出結果について、黒連続画素と白連続画素が近傍にあるか否かを調べることで、エッジ領域と非エッジ領域を判定する。より具体的に述べれば、本実施例にあっては、5×5画素単位のサイズブロック毎に、その内部に黒連続画素と白連続画素がそれぞれ1つ以上存在するときに、そのブロックをエッジ領域と判定し、そうでないときに、そのブロックを非エッジ領域と判定する。そして、エッジ領域と判定したブロック内の画素に対応して"1"を出力し、非エッジ領域と判定したブロック内の画素に対応して"0"を出力する。

50 【0015】網点領域では、高い濃度値を持つ画素と低い濃度値を持つ画素が交互に周期的に現れる。網点領域抽出部102は、この高い濃度値又は低い濃度値を持つ極値画素を検出することによって網点領域を識別する。

網点領域抽出部102の具体例を図4に示す説明する。

【0016】図4において、極値画素検出部301は、演算により極値画素を検出する。本実施例では、図5に示すように、3×3画素単位ブロックにおいて、次の条件A、Bを同時に満たすときに、中心画素を極値画素として検出する。

条件A：中心画素の濃度レベル(L)が周囲のどの画素の濃度レベルより高い、又は低い。

条件B：中心画素の濃度レベル(L)と、中心画素を挟んで対角線上にあるペア画素の濃度レベル(a, b)が、4ペアすべてについて、
 $|2 \times L - a - b| > TH$

の関係にある。ただし、THは固定の閾値である。

【0017】網点領域抽出部302は、4×4画素単位ブロック内に、極値画素検出部301で検出された極値画素が1つ以上存在するならば同ブロックを網点候補領域と判定し、極値画素が1つも存在しなければ同ブロックを非網点候補領域と判定する。この判定結果に対して、網点領域補正部303は最終的な網点/非網点の判定を行う。本実施例では、図6に示すように、注目ブロックを中心とした3×3ブロック(1ブロックは3×3画素)において、4ブロック以上が網点候補領域であれば注目ブロックを網点領域とし、そうでなければ注目ブロックを非網点領域とする。そして、網点領域とされたブロック内の画素に対応して"0"を出力し、非網点領域とされたブロック内の画素に対応して"1"を出力する。

【0018】白背景領域抽出部103は、背景が白であるか否かを判定する。この白背景領域抽出部103の具体例を図7に示し説明する。図7において、2値化処理部404は入力画像信号100を閾値THWを用いて2値化する。すなわち、THW以下の値を持つ画素を白画素、THWを超える値を持つ画素を黒画素とする。

【0019】パターンマッチング部402は、2値化後の画像信号に対し、4×4画素単位ブロック毎に、4×1画素又は1×4画素単位白画素塊(縦又は横方向に連続する4個の白画素の塊)の検出を行う。そして、白画素塊が検出されたブロックを白候補ブロックとする。

【0020】白補正部403は、図8に示すように、注目した白候補ブロックを中心とした9×9ブロック(1ブロックは4×4画素サイズ)において、網掛けして示す4つの4×4ブロック領域それぞれに1つ以上の白候補ブロックが存在するときに、注目した白候補ブロック(図8の中心ブロック)を白背景領域と判定する。そうでなければ注目白候補ブロックを非白背景領域と判定する。そして、白背景領域の画素に対応して"1"を、非白背景領域の画素に対応して"0"をそれぞれ出力する。

【0021】処理対象の原稿種と、原稿種選択部108

からの信号によるマルチプレクサ104、105、106の入力選択(特徴量選択)との関係は、図9に示す通りである。まず、対象原稿が網点原稿の場合、網点領域判定とエッジ領域判定に基づいて十分に高精度の文字/絵柄の像域分離が可能である。よって、マルチプレクサ104、105はそれぞれエッジ領域抽出部101及び網点領域抽出部102の出力を入力として選択するように制御され、マルチプレクサ106は"1"を入力として選択するように制御される。したがって、この原稿の場合には、エッジ領域抽出部101の出力が"1"(エッジ領域)であり、かつ網点領域抽出部102の出力が"1"(非網点領域)のときにのみ、論理積部107の出力は"1"(文字領域)となり、これ以外の条件では"0"(絵柄領域)となる。

【0022】対象原稿が誤差拡散やディザ等の擬似中間調処理された原稿の場合、網点領域、エッジ領域、白背景領域の単体の判定のみでは十分な像域分離精度を得ることが難しい。そこで、マルチプレクサ104、105、106はそれぞれエッジ領域抽出部101、網点領域抽出部102、白背景領域抽出部103の出力をすべて入力として選択するように制御される。したがって、エッジ領域抽出部101の出力が"1"(エッジ領域)、かつ、網点領域抽出部102の出力が"1"(非網点領域)、かつ、白背景領域抽出部103の出力が"1"(白背景領域)のときにのみ、論理積部107の出力は"1"(文字領域)となり、これ以外の条件では"0"(絵柄領域)となる。つまり、エッジ領域抽出部101により抽出されたエッジ領域、網点領域抽出部102により抽出された網点領域を除く領域(非網点領域)、白背景領域抽出部103により抽出された白背景領域が全て重なる領域を文字領域として、それ以外の領域を絵柄領域として、それぞれ像域分離する。

【0023】対象原稿が、印画紙やベタ領域を含む原稿の場合、網点領域判定は像域分離には効果がない。よって、マルチプレクサ104、106はエッジ領域抽出部101、白背景領域抽出部103の出力を入力として選択するように制御され、マルチプレクサ105は"1"入力を選択するように制御される。したがって、論理積部107の出力が"1"(文字領域)となるのは、エッジ領域抽出部101の出力が"1"(エッジ領域)であり、かつ、白背景領域抽出部103の出力が"1"(白背景領域)であるときのみである。

【0024】対象原稿が複写原稿の場合、網点領域判定の精度は一般に不十分であるので、その判定結果は利用しないほうが確実な領域分離が可能である。よって、この場合には、エッジ領域抽出部101及び白背景領域抽出部103の出力をそれぞれ選択するようにマルチプレクサ104、106が制御され、マルチプレクサ105は"1"入力を選択するように制御される。したがって、エッジ領域抽出部101の出力が"1"(エッジ領

域)、かつ、白背景領域抽出部103の出力が”1”
(白背景領域)である条件でのみ論理積部107の出力
が”1”(文字領域)となる。

【0025】このように図9に示した4種類の原稿だけ
を対象とする場合には、エッジ領域判定は常に文字／絵
柄領域判定に利用されるので、マルチプレクサ104を
省き、エッジ領域抽出部101の出力を直接的に論理積
部107に入力してもよい。ただし、さらに多様な原稿
種類を扱う場合を考慮するならば、マルチプレクサ10
4を介在させるほうがよい。

【0026】以上に述べた実施例の像域分離装置は、デ
ジタル複写機、ファクシミリ、スキャナ、その他各種
の画像処理機器の像域分離装置として広く利用できる
ものである。なお、本実施例では、エッジ領域判定、網
点領域判定、白背景領域判定を同時並列的に行う構成
であったが、それら領域判定を1つずつ順次に、ある単
位毎に行ってその結果を保存し、ある単位について全
ての領域判定結果が得られた段階で最終的な文字／絵
柄領域判定を行うようにしてもよい。また、像域分離の
ためにエッジ、網点、白背景という3種類の特徴量
を利用したが、さらに別の特徴量を追加することも可
能である。また、像域分離装置の各部をハードウェア
で実現すれば処理速度の面で有利であるが、速度が問
題にならなければ各部をコンピュータシステム上でソフ
トウェアにより実現してもよい。また、そのような本発
明のソフトウェアを格納したコンピュータ記憶媒体を用
意し、このコンピュータ記憶媒体を用いて本発明のソフ
トウェアを汎用のコンピュータシステムにロードすること
により、汎用のコンピュータシステム上で本発明による
像域分離を実行させることも可能である。

【0027】

【発明の効果】以上に説明したように、本発明によ
れば次のような効果を得られる。請求項1記載の発明
によれば、限定された2種類の特徴量を利用する方式に
比べ、様々な種類の原稿に対し文字領域／絵柄領域の
高精度な分離が可能な像域分離装置を実現できる。請
求項2記載の発明によれば、網点画像を含む原稿、印
画紙やベタ領域を含む原稿、擬似中間調処理された
原稿、複写原稿のいずれに対しても文字領域／絵柄
領域の分離を高精度に行うことができる像域分離装置
を提供できる。請求項3記載の発明によれば網点画像
を含む原稿に対し、請求項4記載の発明によれば誤差
拡散やディザ等の擬似中間調

処理が施された原稿に対し、請求項5記載の発明によ
れば印画紙やベタ領域を含む原稿に対し、また請求項
6記載の発明によれば複写原稿に対し、それぞれ文字
領域／絵柄領域の高精度分離が可能である。請求項7
記載の発明によれば、擬似中間調処理された原稿の
文字領域／絵柄領域を高精度に分離可能な像域分離
装置を実現できる。

【図面の簡単な説明】

10 【図1】本発明の一実施例による像域分離装置のブ
ロック図である。

【図2】エッジ領域抽出部の一例を示すブロック図
である。

【図3】黒画素又は白画素が連続する部分を検出
するためのパターンマッチングに用いるパターンの例
を示す図である。

【図4】網点領域抽出部の一例を示すブロック図
である。

【図5】極値画素検出の説明のための図である。

【図6】網点領域補正の説明のための図である。

20 【図7】白背景領域抽出部の一例を示すブロック図
である。

【図8】白補正の説明のための図である。

【図9】原稿種類と選択される特徴量の関係を示
す図である。

【符号の説明】

100 入力画像信号

101 エッジ領域抽出部

102 網点領域抽出部

103 白背景領域抽出部

30 104, 105, 106 マルチプレクサ

107 論理積部

108 原稿種選択部

201 3値化処理部

202 黒画素連続性検出部

203 白画素連続性検出部

204 近傍検出部

301 極値画素検出部

302 網点領域検出部

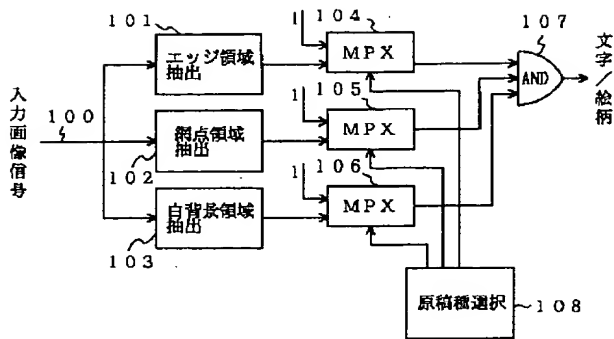
303 網点領域補正部

40 401 2値化処理部

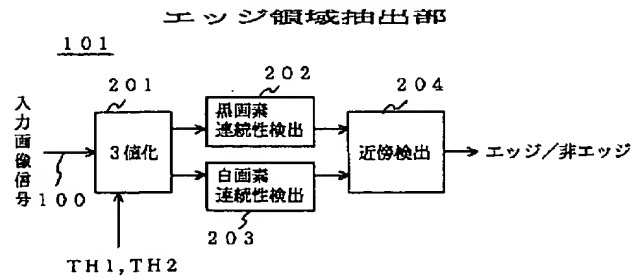
402 パターンマッチング部

403 白補正部

【図1】

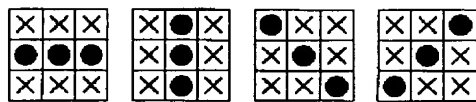


【図2】

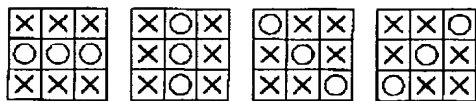


【図3】

黒画素・白画素パターンマッチング



黒画素パターンマッチング

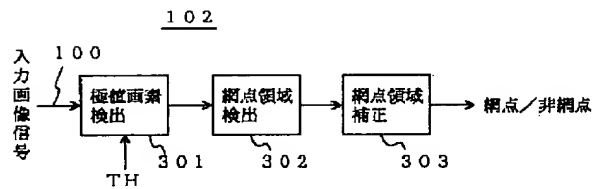


白画素パターンマッチング

● : 黒画素
○ : 白画素
× : Don't care

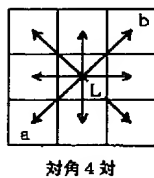
【図4】

網点領域判定手段



【図5】

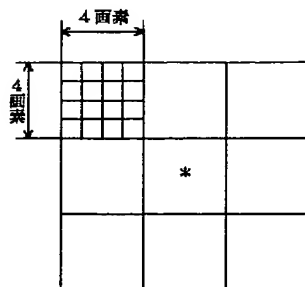
極値画素検出



対角4対

【図6】

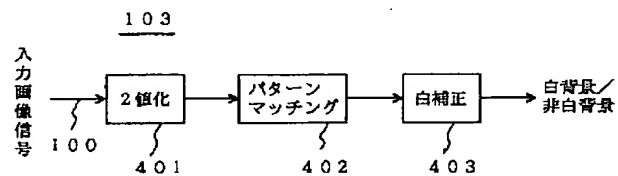
網点領域補正



* 注目ブロック

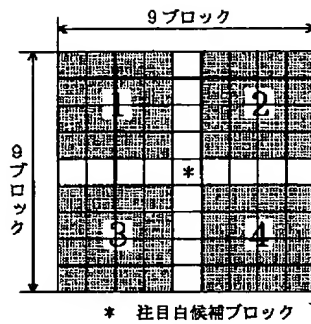
【図7】

白背景領域抽出部



【図8】

白 補 正



【図9】

原稿種と選択する特徴量

原稿種/特徴量	エッジ領域	網点領域	白背景領域
網点	○	○	×
印画紙、べた領域	○	×	○
疑似中間調処理	○	○	○
複写原稿	○	×	○

○: 選択 ×: 非選択